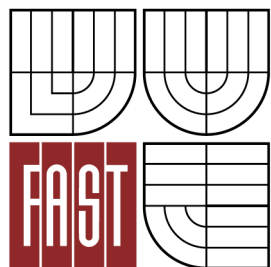




**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

# **NOSNÁ ŽELEZOBETONOVÁ KONSTRUKCE BYTOVÉHO DOMU**

LOAD BEARING REINFORCED CONCRETE STRUCTURE OF FLAT HOUSE

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
MASTER'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**BC. PETR SVOBODA**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. FRANTIŠEK GIRGLE, Ph.D.**

BRNO 2014



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

<b>Studijní program</b>	N3607 Stavební inženýrství
<b>Typ studijního programu</b>	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
<b>Studijní obor</b>	3608T001 Pozemní stavby
<b>Pracoviště</b>	Ústav betonových a zděných konstrukcí

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

<b>Diplomant</b>	Bc. Petr Svoboda
<b>Název</b>	Nosná železobetonová konstrukce bytového domu
<b>Vedoucí diplomové práce</b>	Ing. František Girgle, Ph.D.
<b>Datum zadání diplomové práce</b>	31. 3. 2013
<b>Datum odevzdání diplomové práce</b>	17. 1. 2014
V Brně dne 31. 3. 2013	

.....  
prof. RNDr. Ing. Petr Štěpánek, CSc.  
Vedoucí ústavu

.....  
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA  
Děkan Fakulty stavební VUT

## **Podklady a literatura**

Podklady:

Základní stavební výkresy zpracovávaného objektu: situace, půdorysy jednotlivých podlaží, řezy, geotechnické poměry.

Základní návrhové normy a technické předpisy:

ČSN EN 1990 včetně změny A1: Zásady navrhování konstrukcí;

ČSN EN 1991-1-1 (73 0035) Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení;

ČSN EN 1992-1-1: Navrhování betonových konstrukcí. Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby;

ČSN EN 1992-3 (73 1201) Navrhování betonových konstrukcí. Část 3: Nádrže na kapaliny a zásobníky;

ČSN EN 206-1 včetně změny Z3: Beton - část I.: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda;

TP ČBS 02 Bílé vany – vodonepropustné betonové konstrukce, 2. Vydání.

Další literatura dle doporučení vedoucího diplomové práce.

## **Zásady pro vypracování**

Pro zadaný objekt proveďte statický návrh vodonepropustných konstrukcí podzemní části objektu. Navazující konstrukce řešte v rozsahu dle pokynů vedoucího diplomové práce. Proveďte alternativní návrhy a následné zhodnocení interakce horní stavby s podložím a pilotovým založením stavby. Pro nejvýhodnější alternativu poté proveďte podrobné statické posouzení a prováděcí výkresovou dokumentaci.

Ostatní činnosti a případná zjednodušení zadané konstrukce provádějte v souladu s pokyny vedoucího diplomové práce.

Požadované výstupy:

Textová část (obsahuje průvodní zprávu a ostatní náležitosti podle níže uvedených směrnic)

Přílohy textové části:

P1. Použité podklady a varianty řešení;

P2. Výkresy - přehledné, podrobné a detaily (v rozsahu určeném vedoucím diplomové práce);

P3. Statický výpočet (v rozsahu určeném vedoucím diplomové práce).

Prohlášení o shodě listinné a elektronické formy VŠKP (1x).

Popisný soubor závěrečné práce (1x).

Diplomová práce bude odevzdána v listinné a elektronické formě podle směrnic a 1x na CD.

## **Předepsané přílohy**

.....  
Ing. František Girgle, Ph.D.  
Vedoucí diplomové práce

## **Abstrakt**

Práce se zabývá statickým řešením nosné železobetonové konstrukce bytového domu. Obsahuje posouzení spodní stavby jako vodonepropustné stavby z betonu – „bílé vany“. Objekt je založen pod úrovní hladiny podzemní vody. Nosnou konstrukci tvoří základová deska, stěny a sloupy. Prvky ve styku s vodou jsou posuzovány dle I. mezní stavu – únosnosti, II. mezního stavu použitelnosti- omezení šířky trhlin od vynuceného namáhání a omezení šířky trhlin od zatížení.

## **Klíčová slova**

ŽB monolitická základová deska, ŽB monolitická stěna, Bílá vana, vodonepropustný beton, I. mezní stav - únosnost, II. mezní stav - použitelnost, omezení šířky trhlin

## **Abstract**

The main purpose of thesis is a static solution of load bearing reinforced concrete structure of flat house. The work contains an assessment of waterproof concrete building. The object is built under the groundwater level. Supporting structures are concrete slab, walls and columns. An assessment of these structures is realized in terms of first critical state- carrying capacity and second limit state- limitation of crack widths.

## **Keywords**

Reinforced concrete concrete base-slabs, reinforced concrete monolith walls, waterproof concrete building, first critical state- carrying capacity, second limit state- limitation of crack widths

### **Bibliografická citace VŠKP**

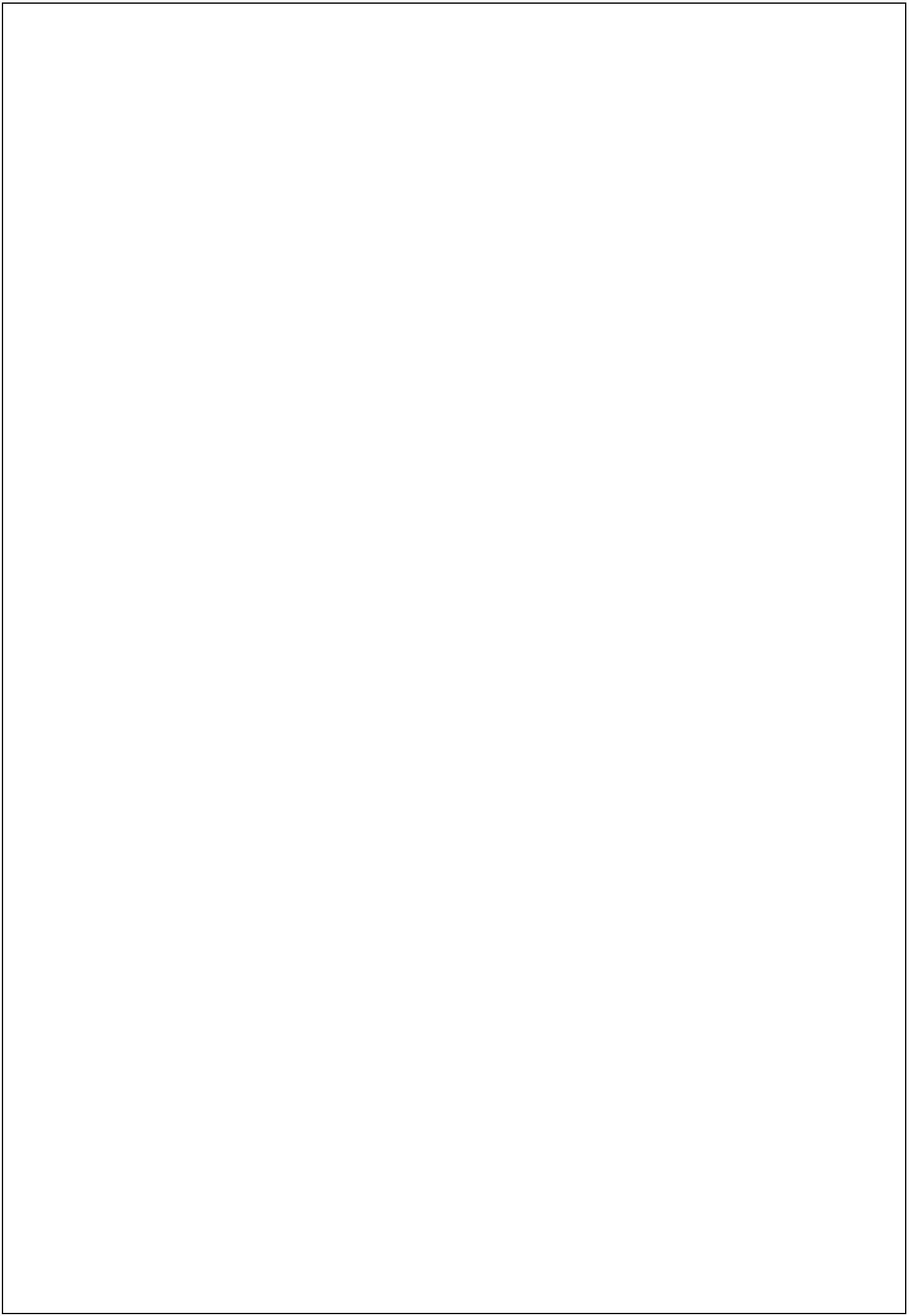
Bc. Petr Svoboda *Nosná železobetonová konstrukce bytového domu*. Brno, 2013. 12., 214 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav betonových a zděných konstrukcí. Vedoucí práce Ing. František Girgle, Ph.D..

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 31.12.2013

.....  
podpis autora  
Bc. Petr Svoboda





**Poděkování:**

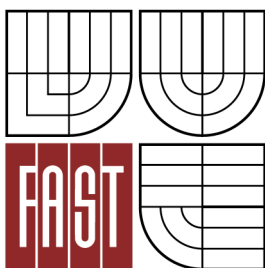
Především bych rád poděkoval svému vedoucímu Ing. Františkovi Girglemu, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady, trpělivost a čas mi věnovaný. Dále bych chtěl poděkovat rodině a Veronice Ficnarové za podporu při zpracovávání této práce.



ÚSTAV  
KONSTRUKCÍ

FACULTY OF CIVIL  
INSTITUTE OF

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH

ENGINEERING  
CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

# NOSNÁ ŽELEZOBETONOVÁ KONSTRUKCE BYTOVÉHO DOMU

LOAD BEARING REINFORCED CONCRETE STRUCTURE OF FLAT HOUSE

## A- TECHNICKÁ ZPRÁVA

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

BC. PETR SVOBODA

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. FRANTIŠEK GIRGLE, Ph.D.

BRNO 2014

## Obsah

1. Úvod .....	12
2. Řešená problematika.....	12
3. Technické řešení objektu.....	13
Charakteristika objektu a území.....	13
Geologické poměry.....	13
Konstrukční systém .....	14
Vodorovné konstrukce – základová deska .....	14
Svislé konstrukce – stěny.....	14
Materiál .....	15
Zatížení .....	16
Výpočet vnitřních sil typického podlaží.....	16
4. Klasifikace konstrukce .....	17
Třídy požadavků na vodonepropustnost vnějších stěn, základových desek a stropů.....	17
Konstrukční třídy pro bedněné železobetonové stavební díly .....	18
Třídy tlaku vody .....	18
5. Závěr .....	19
6. Seznam použitých zdrojů.....	20
Normy .....	20
Odborná literatura .....	20
7. Seznam příloh .....	21

## Úvod

Předmětem této diplomové práce je řešení stavby developerského projektu Sladké město v Olomouci. Jedná se o novostavbu sedmipodlažního bytového domu se dvěma podlažími garáží.

## Řešená problematika

Úkolem diplomové práce bylo řešení založení stavby pomocí tzv. „Bílé vany“. Veškeré rozměry konstrukcí jsou převzaty z původní výkresové dokumentace. Proti původnímu návrhu vjezdu do garáží v úrovni 2.PP je uvažována rampa propojující 1.PP-2.PP. Pro výpočet zatížení základové desky a stěn v 2.PP bylo předpokládáno zjednodušené zatížení od vrchní části stavby od jednoho typického podlaží a vynásobeno počtem typických pater. Výpočtem jsou zjištěny vnitřní síly jednoho typického podlaží a násobené počtem podlaží. Tyto hodnoty jsou později použity ve výpočtu jako zatížení od vrchní stavby. Dále je uvažováno zatížení od zeminy a podzemní vody hydrostatickým tlakem. Jednotlivé prvky bílé vany jsou posuzovány a dimenzovány kromě *Eurokodu* také dle rakouské směrnice, respektive z jejího českého a slovenského překladu [9],[10]

Oblast použití – Vodonepropustné stavby z betonu - Bílé vany označují taková stavební díla, u kterých železobetonová konstrukce přejímá vedle nosné funkce i těsnicí funkci vůči prosakující vodě. V našem případě se jedná o základovou desku a stěny 2.PP.

Budova má dva dilatační celky, zrcadlově stejné. Z tohoto důvodu byla řešena pouze jedna část budovy.

Zároveň je součástí práce určení ideálního založení stavby. Byly zvoleny tři varianty k posouzení.

- ~ první varianta: Podepření desky pevnými podporami. Deska není v interakci s podložím a piloty jsou naprosto tuhé.
- ~ druhá varianta: Deska je podepřena pilotami, kterým je zadána tuhost dle výpočtu sedání piloty na základě mezních zatěžovacích křivek pilot. Samotná deska je v interakci s podložím.
- ~ třetí varianta: Deska není podepřena piloty a základová deska je v interakci s podložím.

Vyhodnocení porovnání variant se nachází v B2- Statickém výpočtu, Kapitola 2.

Ve výpočtu pro všechny tři varianty byly uvažovány stejně počáteční podmínky např.tl. desky 300 mm. To vede u varianty číslo 3 k nereálným hodnotám pro eventuální dimenzování.

## Technické řešení objektu

### Charakteristika objektu a území

Budova je obdélníkového půdorysu se dvěma vchody. Navrhovaný objekt je určen ke standardnímu bydlení. Budova je podsklepena v celé své ploše dvěma podzemními podlažími, které slouží jako parkovací plochy. Hlavní nosnou konstrukci budovy tvoří kombinace železobetonového skeletu s obvodovými nosnými zdmi v 1. PP a 2. PP, které v 1. NP až 7. NP přechází v příčný stěnový systém. Spodní část stavby je tvořena konstrukcí tzv. bílé vany. Stavba se částečně nachází pod úrovní podzemní vody. Obvodové opláštění tvoří kombinace železobetonových zdí a výplňové zdivo z cihel Porotherm 30P+D a tepelnou izolací. Budova se nachází v mírně svažitém terénu.

Stávající vegetací na předmětném pozemku je pouze travnatý porost. V návrhu bude pásmo izolační zeleně osázeno zelení, která je typická pro tuto lokalitu.

### Geologické poměry

Na území budoucí stavby byl proveden inženýrsko - geologický průzkum. Na základě požadavku objednatele byly navrženy dva jádrové vrty průměru 156mm a penetrační sondy.

Během vrtání byla měřená hladina podzemní vody naražená i ustálená. Hladina podzemní vody je velmi variabilní. Podzemní voda je vázána na průlinověpropustné písčité vrstvy a proplástky. Hladina podzemní vody se drží v různých úrovních a je napjatá. V severovýchodní části území je situován drobný pramen podzemní vody a vzniká zde malé jezírko. V době vyšších srážek je velká část staveniště pod vodou, která se zde dlouhodobě zdržuje převážně z důvodu nepropustnéhopodloží.

Stavbu sedmipatrového podsklepeného domu hodnotí Eurokod 7 jako konstrukci staticky náročnou. Stavba bude založena na pilotách. Geologické podloží lze hodnotit jako složité základové poměry. Z uvedeného důvodu je třeba vycházet z předpisů pro 3. nejnejpříznivější geotechnickou kategorii (GK)– objemověnestálézeminy, vysoká hladina podzemní vody, staticky náročná konstrukce.

Doporučené mechanické vlastnosti – hlubinné založení:

- ~ vrstvy jsou prokazatelně průběžné pod celou budovou
- ~ písky obsahují tlakovou podzemní vodu
- ~ voda vystupuje nad úroveň základových konstrukcí i suterénu
- ~ podzemní voda nevykazuje dle ČSN EN 206-1 agresivitu vůči prostému betonu
- ~ konstrukce suterénu bude nutné dimenzovat proti tlakové vodě Geotechnikou kategorií (GK).

Dle jeho vyhodnocení byl proveden návrh na založení konstrukce.

## Konstrukční systém

Hlavní nosnou konstrukci tvoří kombinace skeletového (podzemní část) a stěnového systému (nadzemní část). Konstrukční výška nadzemních podlaží a prvního podzemního je 2,95m, druhého podzemního pak 2,7m. Objekt je rozdělen na dva dilatační celky zrcadlově symetrické. Půdorysné rozměry budovy tvoří 70,5 m x 17,5m. Vodorovné stropní konstrukce tvoří železobetonové desky tl. 250mm. Objekt je založen na pilotách, které jsou rozmístěny pod sloupy a pod zdmi.

### Vodorovné konstrukce – základová deska

Železobetonová základová deska v jednom dilatačním celku je obdélníkového půdorysu a má rozměry 35,2m x 17,5m. Leží na kluzné vrstvě, která je tvořena separačním souvrstvím s 2x PE foliemi a geotextilií a pod kterými se nachází 100mm podkladního betonu. Tato vrstva slouží k volnému smršťování základové desky v prvních dnech po betonování. Ze stejného důvodu je také použito 50mm polystyrenu EPS jako stlačitelné vrstvy kolem dojezdu výtahové šachty. Deska je posouzena na namáhání při omezeném přetvoření. Je provedena z betonu třídy C25/30 (56 denní) a vyztužena ocelí B500 v obou směrech. Tloušťka desky je 300 mm a nachází se v třídě prostředí XC3. Systémové prvky v základové desce jsou použity těsnicí prvky KAB, které slouží k utěsnění pracovních spár mezi základovou deskou a obvodovými zdmi.

### Svislé konstrukce – stěny

Nosná svislá konstrukce v 2.PP je po obvodu tvořena stěnami. Stěny jsou železobetonové monolitické třídy betonu C25/30 a tloušťky 300 mm. Stěny jsou v patě vetknuty do základové desky. Mezi stěnou a deskou je použit těsnicí prvek KAB- kombinovaný těsnicí pás s bobtnajícím kruhovým profilem do pracovní spáry. Dále jsou použity trhací lišty BREAK pro řízenou trhlinu. Stěny jsou namáhány svislým zatížením, vodorovným zemním a hydrostatickým tlakem. Při dimenzování stěn byly zohledněny podmínky na šířku trhliny (viz

Kap. 4). Stěny jsou posouzeny z hlediska vzniku tahových napětí od vzniku hydratačního tepla a též na vliv omezení volného přetvoření stěn v důsledku smršťování konstrukce

## Materiál

**Beton C25/30** – vnitřní konstrukce

Charakteristická pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$

Návrhová pevnost v tlaku  $f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$

Střední hodnota pevnosti v tahu za ohybu  $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E_{cm} = 31 \text{ GPa}$

Modul přetvoření  $\varepsilon_{cu3} = 3,50\text{‰}$

Dílčí součinitel materiálu  $\gamma_c = 1,5$

**Beton C25/30 (56denní)-XC3** – vodonepropustné konstrukce

Beton „BÍLÉ VANY“ dle [10] lze třídu bet. specifikovat jako C25/30(56)/BS1-A

Charakteristická pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$

Návrhová pevnost v tlaku  $f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$

Střední hodnota pevnosti v tahu za ohybu  $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E_{cm} = 31 \text{ GPa}$

Modul přetvoření  $\varepsilon_{cu3} = 3,50\text{‰}$

Dílčí součinitel materiálu  $\gamma_c = 1,5$

**Beton C30/37** – vnější konstrukce

Charakteristická pevnost v tlaku  $f_{ck} = 30 \text{ MPa}$

Návrhová pevnost v tlaku  $f_{cd} = 20 \text{ MPa}$

Střední hodnota pevnosti v tahu za ohybu  $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E_{cm} = 32 \text{ GPa}$

Modul přetvoření  $\varepsilon_{cu3} = 3,50\text{‰}$

Dílčí součinitel materiálu  $\gamma_c = 1,5$

**Ocel B 500 B**

Charakteristická mez pevnosti  $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$

Návrhová mez pevnosti  $f_{yd} = 426,08 \text{ MPa}$

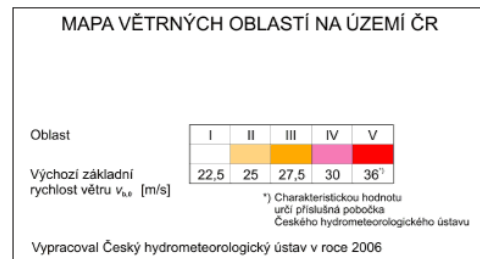
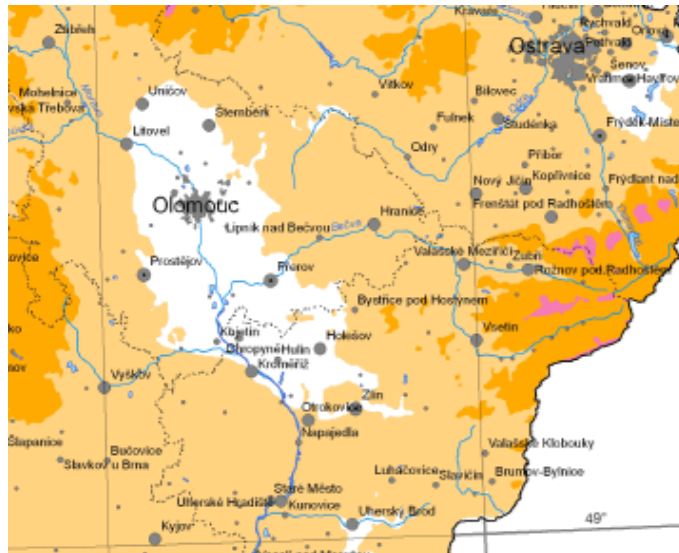
Modul pružnosti  $E_s = 200 \text{ GPa}$

Modul přetvoření  $\varepsilon_{yd} = 2,13\%$

Dílčí součinitel materiálu  $\gamma_s = 1,15$

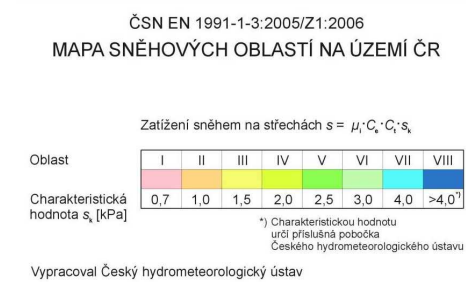
## Zatížení

Poloha na mapě a stanovení zatížení větrem:



Závěr: Větrová oblast I, Kategorie terénu II – krajina s nízkou vegetací (jako je tráva nebo izolované překážky)

Poloha na mapě a stanovení zatížení sněhem:



Závěr: Sněhová

## Výpočet vnitřních sil typického podlaží

Posouzení provedeno v programu SciaEngineering 2012 na mezní stav lineární únosnost (STR/GEO) sada B podle rovnic:

$$6.10 a = \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,i} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

$$6.10 b = \sum_{j \geq 1} \xi \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$



$$\gamma_{G,j}=1,35 ; 1$$

$$\xi = 0,85$$

$$\gamma_{Q,1}=1,5$$

$$\psi_{0,i} = 0,7 - \text{pro užitná zatížení}$$

$$\psi_{0,i} = 0,6 - \text{pro zatížení větrem}$$

Užitné zatížení bylo zadáno jako „výběrové“.

Mezní stav použitelnosti byl počítán podle kombinací:

Charakteristická kombinace

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + Q_{k,l} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Kvazistálá kombinace

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + Q_{k,l} + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

$$\psi_{2,i} = 0,3 - \text{pro užitná zatížení}$$

$$\psi_{2,i} = 0 - \text{pro zatížení větrem}$$

## Klasifikace konstrukce

Třídy požadavků na vodonepropustnost vnějších stěn, základových desek a stropů

### **Třída požadavků A<sub>2</sub>**

Zkrácené označení – Lehce vlhké

Popis povrchu betonu – Vizuálně a dotykem patrná jednotlivá lesklá (vlhká) místa na povrchu

Posouzení vlhkých míst – Není možné změřit množství odtékající vody. Po dotyku ruky jsou rozeznatelné stopy vody.

Přípustná vadná místa (vlhká místa, trhliny atd.) na povrchu betonu – Je přípustné 1 % vlhkých míst na celém povrchu betonového dílu. Jednotlivé proužky vody, které na povrchu betonu vysychají.

Dodatečná opatření – Ve zvláštních případech může být potřebné temperování/klimatizování

Příklady použití – Garáže, prostory s domovní technikou (např. kotelny, kolektory, dopravní stavby).

# Konstrukční třídy pro bedněné železobetonové stavební díly

## Konstrukční třída Kon<sub>2</sub>

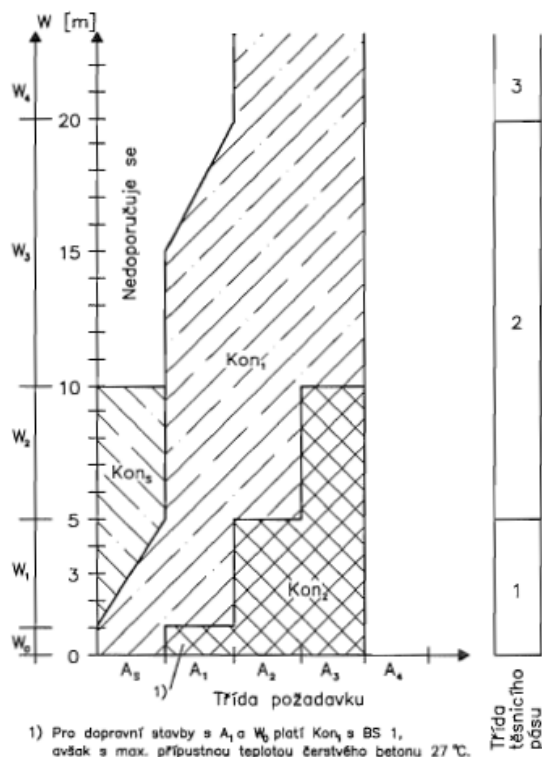
Minimální tloušťka stavebního dílu –  $\geq 0,30$  m

Dimenzování na zatížení – omezení šířky trhlin na  $< 0,25$  mm

## Třídy tlaku vody

**w<sub>1</sub>** – tlak vody  $> 1,0$  až  $5,0$  m

Ustálená hl. podzemní vody je 2,4m pod povrchem původního terénu. K rovině základové spáry to je 1,5 m. Voda se v průběhu provádění spodní stavby bude odčerpávat z předem připravené jámky, tak aby nenarušila proces výstavby. Vodu lze přestat odčerpávat až po dokončení stropu nad 1.PP.



*Souvislost mezi třídou požadavků, tlakem vody, konstrukční třídou a třídou těsnících pásů*

## Závěr

Cílem diplomové práce bylo porozumět problematice vodonepropustných konstrukcí „Bílých van“. Pochopit princip chování betonu s ohledem na vznik trhlin a mezní šířku trhlin v důsledku smršťování, úniku hydratačního tepla a zatížení konstrukce. Výpočet zatížení byl proveden pomocí výpočetního programu SCIA Engineer. Vyhodnocení a dimenzování prvků bylo provedeno pro nejméně příznivé kombinace.

## Seznam použitých zdrojů

V posledních platných zněních včetně změn a dodatků:

### Normy

- [1] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- [2] ČSN EN 1991-1 Zásady navrhování a zatížení konstrukcí, část 1 – Zásady navrhování
- [3] ČSN EN 1991-2-1 Zásady navrhování a zatížení konstrukcí, část 2-1 – Zatížení konstrukcí
- [4] ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí
- [5] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [6] ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
- [7] ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem

### Odborná literatura

- [8] KOLEKTIV AUTORŮ, Bílé vany. Vodonepropustné betonové konstrukce. Sborník přednášek, příkladů a prezentací k 2. běhu školení, ČBS Servis, s.r.o., 2007
- [9] KOLEKTIV AUTORŮ, Smernica prevodonepriepustné betónové konštrukcie - biele vane (SmeBV), Slovenská komora stavebných inžinierov. Inžinierske konzultačné stredisko, 2012
- [10] KOLEKTIV AUTORŮ, Technická pravidla ČBS 02. Bílé vany. Vodotěsné betonové konstrukce. ČBS Servis, s.r.o., 2007
- [11] NAVRÁTIL, J. Předpjaté betonové konstrukce, Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., Brno, 2008
- [12] PROCHÁZKA, J., a kol. Navrhování betonových konstrukcí 1. Prvky z prostého a železového betonu, ČBS Servis, s.r.o., 2009
- [13] ZICH, M., BAŽANT, Z. Plošné betonové konstrukce, nádrže a zásobníky, Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., Brno, 2010

# Seznam příloh

## B1 Použité podklady

B1- 2.PP

B1- 2.NP

B1- Řez B2

## B2 Statický výpočet

## B4 Výkresová dokumentace

B4-01 Základová deska výkres tvarů

B4-02 Svislé obvodové konstrukce výkres tvarů

B4-03 Základová deska horní výztuž

B4-04 Základová deska dolní výztuž

B4-05 Svislé obvodové konstrukce, výztuž stěn